

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE

N° 19

Les facteurs de la détermination du sexe

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

le 1^{er} mars 1946

PAR

Maurice VIDAL

Diplômé d'hygiène
né le 13 mai 1913 à Montpellier

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

<i>Examineurs de la Thèse</i>	{	MM. TURCHINI <i>professeur, président;</i>	{	<i>Assesseurs</i>
		GRANEL, <i>professeur;</i>		
		TRUC, <i>professeur agrégé;</i>		
		CADERAS DE KERLAU, <i>agrégé.</i>		

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA PRESSE
3, Rue Jardin-Martel, 3

1946

**LES FACTEURS DE LA DETERMINATION
DU SEXE**

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE

N° 19

Les facteurs de la détermination du sexe

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

le 1^{er} mars 1946

PAR

Maurice VIDAL

Diplômé d'hygiène
né le 13 mai 1913 à Montpellier

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

*Examineurs
de la Thèse*

MM. TURCHINI *professeur, président;*

GRANEL, *professeur;*

TRUC, *professeur agrégé;*

CADERAS DE KERLAU, *agrégé.*

Assesseurs

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA PRESSE

3, Rue Jardin-Martel, 3

—
1946

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Chaires:

MM.

Anatomie	J. DELMAS.
Histologie	TURCHINI.
Physiologie	HEDON
Chimie biologique médicale et toxicologie	CRISTOL
Physique médicale	PECH
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	BAUMEL
Microbiologie	
Pathologie et thérapeutique. générales	PAGES.
Thérapeutique et matière médicale	JANBON.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH.
Hygiène	CARRIEU.
Médecine légale et médecine sociale	VIDAL.
Pathologie médicale et clinique propédeutique	BOULET.
Clinique médicale	L. RIMBAUD.
	GIRAUD, doyen.
Clinique chirurgicale	MASSABUAU.
	LAPEYRE.
Clinique obstétricale	
Clinique des maladies mentales et nerveuses ..	EUZIERE, doy. hon
Clin. des malad. des enfants et hyg. du 1er âge ..	BOUDET.
Clinique de dermato-syphillographie	MARGAROT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ETIENNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU, ass.
Clinique gynécologique	AIMES
Clinique ophtalmologique	DEJEAN.
Clinique d'oto-rhino-lar. et chir. maxillo-faciale ..	TERRACOL.
Histoire naturelle médicale et parasitologie	HARANT.

Charges de cours :

Anatomie	LAUX.
Histologie	GRANEL.
Radiologie	LAMARQUE.
Chimie	MONNIER.

Professeurs honoraires

MM. BERTIN-SANS, CABANNES,
GALAVIEILLE, VIRES, VILLARD, GRYNFELTT, RICHE.

Chargés d'enseignements complémentaires

MM.

MM.

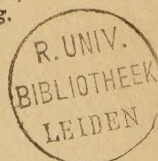
Microbiologie . .	CARRERE, agrégé.	Clinique de la	
Pathologie méd.	BOUCOMONT, agr.	tuberculose . .	VIDAL, professeur.
—	BERT, agrégé.	Pathologie et	MOURGUE-
Propédeut. méd.	P. RIMBAUD, agr.	Propédeut. chir.	MOLINES, agr.
Clin. interne . .	PUECH, professeur.	Pathologie chir..	TRUC, agrégé.
Clin. des mal.		Chir. expérim. .	
contagieuses . .	JANBON, profes	Médecine opér...	ROUX, agrégé.
		Accouchements .	CADERAS
			DE KERLEAU, agr.
		Stomatologie . .	HOUPERT, docteur en
			médecine.

Agrégés en exercice

MM.

MM.

Médecine	P. RIMBAUD.	Chirurgie	MOURGUE-
—	BOUCOMONT.	—	MOLINES.
—	BERT.	Urologie	ROUX.
—	LAFON, ch. d'agr.	Accouchements .	CADERAS
Bactériologie . .	CARRERE.		DE KERLEAU.
Physiologie . . .	LOUBATIERES,		
	ch. d'agrég.		



A MES PARENTS

En témoignage de vive reconnaissance pour les lourds sacrifices qu'ils ont su s'imposer.

A MA FILLE

*Source intarissable des joies les plus pures, encouragement le plus précieux à toujours mieux faire,
cette modeste preuve de paternelle tendresse.*

A MA FEMME

*Compagne fidèle de tous les instants, affectueux soutien dans les moments difficiles,
ce petit gage de mon grand amour.*

A MES PARENTS

A TOUS LES MIENS VIVANTS ET DISPARUS

A TOUS MES AMIS

À MON MAÎTRE LE PROFESSEUR JEAN TURCHINI

*Professeur d'Histologie à la Faculté de Médecine
de Montpellier*

Chevalier de la Légion d'Honneur

Membre correspondant de l'Académie de Médecine

*ce très faible et très respectueux
hommage en remerciement de tout ce
qu'il a fait pour moi.*

A MON JURY DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. GRANEL

Professeur chargé de Cours d'Histologie

Chevalier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ E. TRUC

Professeur agrégé d'Urologie

Croix de guerre T.O.E. et 1940

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ

J. CADERAS DE KERLEAU

Professeur Agrégé d'Obstétrique

A MES MAÎTRES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX DE MONTPELLIER

LES FACTEURS DE LA DETERMINATION DU SEXE

INTRODUCTION

De tout temps, l'homme paraît avoir été préoccupé par le sexe de sa progéniture et avoir cherché à en modifier à son gré l'orientation.

Si de nos jours et dans les pays de civilisation avancée, des fins d'ordre purement affectif interviennent seules le plus souvent dans le choix d'une descendance mâle ou femelle, il n'en est pas moins vrai que des buts infiniment plus matériels ont inspiré et inspirent encore en certaines régions, les désirs des procréateurs.

Rappelons pour mémoire ce « village de damnées » où des peuplades guerrières d'Amérique du Sud déportaient les femmes n'ayant pas eu de garçon.

De nos jours chez les noirs Africains, la fiancée est une marchandise dont la vente laisse un appréciable bénéfice aux heureux parents d'une abondante lignée féminine. Chez les Arabes musulmans au contraire, « la naissance d'une

fille est un coup de couteau dans le cœur de ses parents », suivant l'expression consacrée et la nouveau-née n'a droit qu'à un seul « you-you » proféré par le chœur des matrones présentes, alors que l'arrivée d'un héritier mâle est saluée de trois « you-you ».

On conçoit dès lors que de nombreuses méthodes aient été préconisées pour déterminer par avance le sexe de l'enfant. Longtemps sous la dépendance de conceptions philosophiques ou de convictions religieuses, ce n'est guère que depuis une quarantaine d'années que la génétique a pu leur donner une base quelque peu scientifique.

Le problème est certes loin d'être entièrement résolu, mais les résultats acquis dès maintenant, les progrès apportés aux techniques de laboratoire, les acquisitions nouvelles chaque jour réalisées par les sciences biologiques, autorisent à penser que la solution n'est pas tellement éloignée de nous.

Il faut par ailleurs reconnaître que le matériel humain se prête mal à l'expérimentation. Il est en effet très difficile de soumettre l'acte sexuel à une rigoureuse discipline. « L'Amour est enfant de Bohême qui n'a jamais connu de lois », chante Carmen, et s'il veut bien parfois en connaître, ce ne sont pas toujours celles que le chercheur attendait de lui.

Quoi qu'il en soit, des hypothèses ont été émises, des vérifications tentées, des résultats obtenus et les exposer est précisément le but de notre travail. Après un chapitre consacré aux anciennes conceptions, intéressantes au moins du point de vue documentaire, nous traiterons de la théorie chromosomique sur laquelle paraît reposer en grande partie la question qui nous occupe. Nous verrons ensuite le rôle des principaux facteurs extérieurs pouvant agir sur

les gamètes et enfin, l'étude des hormones nous conduira à envisager rapidement le problème de l'intersexualité.

Nous sommes très heureux de profiter de l'occasion qui nous est ici offerte de témoigner à M. le professeur Jean TURCHINI toute notre reconnaissance pour l'honneur qu'il nous a fait en nous confiant ce travail et pour la bienveillance et la sollicitude sans bornes, et pas toujours méritées, dont il n'a cessé de nous faire bénéficier au cours de nos études.

Que les membres de notre jury de thèse et tous nos maîtres de la Faculté et des Hôpitaux de Montpellier veuillent bien croire également à notre estime et à nos remerciements pour la haute valeur de l'enseignement qu'ils nous ont dispensé.

LES CONCEPTIONS ANCIENNES

Il nous a semblé intéressant de réunir sous ce titre quelques-unes des hypothèses les plus caractéristiques. Si elles n'ont aucune base scientifique admissible en l'état actuel de nos connaissances, elles prouvent par ailleurs, d'abondante façon, que le problème de la détermination du sexe fut toujours au premier plan des préoccupations humaines. N'oublions pas qu'en 1685, DRELINCOURT a pu réunir en un curieux recueil sceptique et railleur 262 théories alors en vogue sur les facteurs susceptibles d'influencer le sexe.

1° LES SÈMENCES, LE DÉSIR, LA VOLUPTÉ

Ces conceptions reposent toutes sur l'idée évidemment fausse, que la femme aurait comme l'homme la faculté d'émettre une semence par éjaculation au moment du coït.

Le « *Livre de la loi de Manou* », livre sacré hindou ou « *Manava dharma çastra* », aux environs du XIII^e siècle avant J.-C. donne les règles suivantes :

- a) L'enfant mâle est engendré si la semence de l'homme est en plus grande quantité;
- b) Si le contraire a lieu, c'est une fille;
- c) S'il y a autant des deux, c'est un eunuque;
- d) En cas de faiblesse ou épuisement, il y a stérilité.

Neuf siècles plus tard, Hippocrate, Anaxagore parlent de liqueurs séminales faibles ou fortes, masculines et féminines; la prédominance de l'une ou de l'autre déterminant le sexe de l'enfant, tandis qu'Eupedocle fait intervenir l'ardeur apportée dans l'accomplissement de l'acte sexuel, notion que l'on retrouve au II^e siècle de notre ère, dans le *Talmud de Babylone*, vaste compilation des doctrines et préceptes enseignés par les Maîtres Juifs, qui conseille pour avoir une fille de surprendre sa femme et de la désirer ardemment car si le plaisir éprouvé par la femme est plus grand que celui éprouvé par l'homme, il en résultera un garçon. L'explication est d'ailleurs fournie : « Lorsque la femme donne les germes d'abord, l'enfant est un garçon : lorsque l'homme donne les germes d'abord, le résultat est une fille. »

Plus près de nous, Ambroise Paré, au XVI^e siècle, reprend cette théorie évidemment abandonnée aujourd'hui.

2° LA DATE DE FÉCONDATION

C'est encore le *Manava dharma çastra* qui le premier indique les jours favorables à l'amour : « les 16 jours à partir du début de la menstruation, mais les quatre premiers jours sont défendus, ainsi que le 11^e et le 13^e; en outre, les nuits paires donneraient les garçons, les nuits impaires les filles. »

La religion israélite orthodoxe interdisait, elle, tout rapport sexuel :

- a) Au moins un jour avant l'apparition des règles;
- b) Pendant les règles supposées durer cinq jours;
- c) Pendant la semaine qui suit les règles.

Il est curieux de constater qu'avec une inconsciente avance de plus de trente siècles sur les travaux de KNAUSS et OGINO, les jours autorisés dans les deux cas correspondent, à une importante marge près, aux périodes de fécondabilité de la femme telles que nous les admettons actuellement.

Il paraît donc logique de croire à une grande fécondité chez les pratiquants avec cependant quelques réserves en ce qui concerne l'excédent masculin qui est signalé.

Remarquons, pour en terminer avec ce paragraphe, que de nos jours encore, les Arabes d'Afrique du Nord connaissent les « *Yam Hessoum* », jours maudits pendant lesquels la procréation est funeste et les rapports sexuels interdits.

3° DROIT OU GAUCHE

Une des conceptions les plus répandues fut celle qui considérait l'ovaire ou le testicule du côté droit, côté de la force, comme devant donner des mâles.

Aristote, puis Plutarque et enfin en 1750 Michel PROCOPE COUTEAU, dans son *Art de faire des garçons*, ne s'occupant que des testicules, conseillent froidement de « sacrifier celui des deux qui fournit le sexe dont on ne veut pas », soit par ablation totale, soit par ligature du canal déférent. Les résultats ne sont pas connus, vraisemblablement par manque de candidats.

Après les testicules, les ovaires ont également intéressé Aristote, toujours suivant l'immuable doctrine « le droit donne des garçons, le gauche des filles », doctrine suivie par RASÈS, célèbre accoucheur arabe du ix^e siècle, par DE GRAAF, qui considérant le lieu d'implantation de l'œuf admet que les trois loges droites de l'utérus produisent des

mâles, celles de gauche des femelles, et l'unique loge centrale des hermaphrodites, par VENETTE (1831), par SELIGSON (1895), par DAWSON (1909). Mais c'est J. A. MILLOT qui, dans sa deuxième édition de *l'Art de procréer les sexes à volonté ou système complet de génération*, édité à Paris en 1801, tire la conséquence pratique d'une telle conception : « Si la femme, au lieu de garder un parfait aplomb pendant le coït, s'incline un peu sur le côté droit, il en résultera à coup sûr un garçon; si au contraire elle s'incline un peu sur le côté gauche, elle donnera la vie à une fille. » Il est dommage que le terme « à coup sûr » vienne fortement atténuer une affirmation par ailleurs très catégorique.

De nos jours, et avec quelques modifications, l'Allemand SCHÖNER reste le défenseur acharné de la théorie oviste. D'après lui, l'ovaire gauche donne trois ovules (2 filles, 1 garçon), l'ovaire droit deux ovules (un garçon, une fille), d'où, en six ovulations, par ponté alternative des deux ovaires, les chances sont égales d'avoir fille ou garçon. Connaissant la date de naissance et le sexe des deux premiers enfants d'une femme il pourrait ainsi calculer le sexe des enfants suivants.

En localisant lors d'une menstruation le siège du corps jaune par la sensibilité à la pression et en notant les ovulations suivantes, il prétend même parvenir à déterminer l'époque où la fécondation donnera le sexe voulu.

Nous faisons mention de cette conception à cette place pour n'avoir plus à y revenir. SCHÖNER dénie tout rôle au spermatozoïde dans le déterminisme sexuel malgré l'évidence de la théorie chromosomique dont les bases expérimentales, anatomiques et génétiques sont incontestables. Il se base sur la notion d'alternance du rupture folliculaire dont l'inexactitude est aujourd'hui établie. Enfin, les tra-

vaux de DONKASTER et MARSHALL sur le Rat femelle, de KAVEN sur la Souris, l'observation clinique de femmes unilatéralement ovariectomisées ont permis de conclure que l'ovaire n'avait aucune influence sur la détermination du sexe.

4° LES PLANTES, LES CHEVEUX, LA LUNE

Il paraîtrait au premier abord surprenant que parmi tant de recettes proposées pour obtenir à volonté fille ou garçon, la pharmacopée n'eut point trouvé sa place.

C'est ainsi que dans son *Histoire naturelle*, PLINE L'ANCIEN proposé aux époux d'absorber 40 jours avant leur union 2 grammes de Cratagonon s'ils désirent un garçon, tandis que la fleur de Thélignonon suffira à combler leurs vœux si c'est une fille qu'ils préfèrent. CRATEVAS considère toutefois qu'en ce qui concerne les garçons Arsenogonon est plus efficace.

Des esprits plus simplistes vantent les vertus de diverses plantes dioïques: le pied femelle déterminant des femelles, le pied mâle, des mâles.

Au XIII^e siècle, LEMNIUS reprenant les théories exposées au paragraphe précédent, recommande tout particulièrement la Mercuriale dont le jus de la plante mâle purge et chauffe la concavité droite de l'utérus et produit ainsi des garçons, alors que le jus de la plante femelle agit d'une façon identique à gauche pour produire des filles.

Citons rapidement quelques conceptions, japonaises d'origine, et qui prétendent, par l'examen des cheveux d'un enfant, reconnaître le sexe de celui qui naîtra après lui. Les règles générales en ont été données par MAWE en 1911 : la convergence des cheveux par rapport à la ligne médiane

indique que l'enfant suivant sera une fille, leur divergence prédit la venue d'un garçon.

On ne voit pas trop, à priori, sur quoi reposent ces déductions. Encore qu'elles seraient très discutables, si chaque ovulation était suivie de fécondation, le fait qu'habituellement de nombreuses menstruations se passent avant une nouvelle grossesse, les rend, tout au moins chez la femme, totalement inadmissibles.

La lune, douée de tant d'influences fastes ou néfastes, n'a pas manqué d'inspirer aussi les auteurs : croissante, elle provoquerait une majorité de naissances masculines; décroissante, une surabondance de filles, à moins que comme l'affirme LÆVENHARD, le sexe du produit d'une conception ultérieure ne soit établi par la phase lunaire qui préside à un accouchement : « Selon que l'accouchement d'un enfant à terme a lieu pendant la lune croissante ou décroissante, la nature acquiert la propriété de produire dans la conception suivante un germe mâle ou femelle. »

Frappés par la concordance entre les deux phénomènes, d'autres chercheurs n'hésitent pas à considérer le mois lunaire comme tenant le cycle menstruel sous son étroite dépendance, et allant même plus loin, à parler de mois mâles et de mois femelles séparés par la menstruation (loi d'alternance des germes de Thomas CARAMAU). Il en résulte que si entre deux grossesses successives, une femme n'est pas réglée, les enfants doivent nécessairement être du même sexe.

Ces théories pour aussi fantaisistes qu'elles puissent paraître, n'en recèlent pas moins une parcelle de vérité. GÜTHMANN et OSWALD ont constaté sur plus de 10.000

femmes normalement réglées que le début de la menstruation se produisait à date fixe par rapport au mois lunaire, tandis que GRALLEY voyait les émanations de radium varier dans l'atmosphère suivant les phases de la révolution synodique de la lune.

Il n'est donc pas interdit de supposer l'existence d'influences sidérales agissant sur l'individu en général, peut-être même sur le déterminisme sexuel, par des processus physico-chimiques certainement très complexes qu'il est encore prématuré d'affirmer.

LA THEORIE CHROMOSOMIQUE

L'étude des lois de l'hybridation, établies par NAUDIN (1862) et MENDEL (1863), loi du divorce des caractères chez les hybrides et loi de dominance du caractère, ont conduit les généticiens à admettre au moins théoriquement que la substance héréditaire peut se décomposer en facteurs réalisant chacun pour soi, dans la cellule reproductrice, les caractères héréditaires et à localiser ces facteurs de l'hérédité et du sexe dans le noyau des cellules et plus précisément sur les chromosomes. Or, si dans toute division cellulaire normale ou homéotypique, lors de la prophase, les chromosomes, toujours en nombre pair, se clivent longitudinalement, assurant ainsi aux deux cellules filles le nombre de chromosomes constant pour l'espèce considérée, nombre diploïde ($2N$), il n'en va pas de même pour les cellules reproductrices. En effet, la fécondation consiste dans l'union des deux noyaux des gamètes mâle et femelle et il est évident dès lors que chaque gamète ne peut apporter qu'un nombre haploïde, c'est-à-dire diminué de moitié (N), de chromosomes de façon à reconstituer dans l'œuf fécondé le nombre diploïde normal.

Cette réduction s'effectue lors de la mitose de maturation, et c'est à VAN BENEDEN que revient le mérite de sa découverte en 1883.

L'étude de la spermatogénèse montre effectivement que le spermatocyte de premier ordre, provenant par une mitose homéotypique de la spermatogonie, s'accroît tandis que la chromatine de son noyau s'agence en filaments chromosomiens. Mais ces filaments s'accolent deux à deux (parasyn-dèse longitudinale) ne laissant plus au spermatocyte qu'un nombre haploïde de chromosomes. C'est là la réduction chromatique et lorsque les chromosomes se sépareront pour passer dans les spermatocytes de deuxième ordre, lors de la mitose réductrice ou hétérotypique encore appelée méiose, chacune de ces deux cellules filles n'aura plus qu'un nombre haploïde (N) de chromosomes, qui désormais restera constant lors des mitoses homéotypiques de maturation donnant après les spermatocytes de deuxième ordre, les spermatides, lesquels se transforment enfin en spermatozoïdes.

Les phénomènes de l'ovogénèse sont calqués sur ceux de la spermatogénèse. Les ovogonies par mitose normale donnent les ovocytes de premier ordre, à l'intérieur desquels se produit la réduction chromatique, et par mitose hétérotypique on aboutit à la formation d'un ovocyte de deuxième ordre et d'un premier globule polaire, véritable ovule abortif, ne contenant plus chacun que le nombre haploïde (N) de chromosomes. La mitose se produisant sur l'ovocyte de deuxième ordre et qui donne naissance à un ovotide ou ovule et à un deuxième globule polaire, est normale et porte sur le nombre haploïde d'éléments chromosomiens.

Quelques différences cependant existent entre les deux processus : si les gamètes mâles se forment en grand nombre durant toute la vie génitale du testicule adulte, la période de multiplication des cellules germinales femelles

devenues ovogonies s'effectue uniquement dans l'ovaire embryonnaire. Par ailleurs, une spermatogonie donnant un spermatocyte de premier ordre, lequel donne naissance à deux spermatocytes de deuxième ordre, se divisant chacun en deux spermatides, aboutit donc à la formation de quatre spermatozoïdes alors que l'ovogonie, par suite de l'expulsion des globules polaires n'aboutit qu'à un seul ovule.

Nous voici donc en présence de gamètes mâles et de gamètes femelles, porteurs chacun d'un nombre haploïde (N) de chromosomes et dont la conjonction lors de la fécondation reconstituera dans l'œuf le nombre diploïde ($2 N$) normal et constant pour l'espèce considérée. Comment ces filaments chromosomiques peuvent-ils déterminer le sexe?

En 1891, HEMKING travaillant sur un Hémiptère mâle, voit, au moment de la division des spermatocytes, un chromosome d'allure spéciale ne se divisant pas et passant d'emblée dans les pré-spermatides. Cette découverte d'un nombre impair de chromosomes ouvrait une ère nouvelle aux conceptions du déterminisme sexuel.

Les recherches entreprises par la suite par MORGAN et ses élèves, par MAC CLUNG, BRIDGES et BELLING, par GUYENOT, GOLDSCHMIDT, ont abouti aux conclusions suivantes.

Le nombre des chromosomes est constant dans les cellules d'une espèce déterminée : 48 chez l'homme. Lors de la parasyndèse longitudinale dans le spermatocyte de premier ordre, il y a donc 24 paires de chromosomes, mais à côté de 23 paires semblables (autosomes) dont la fusion est complète, il existe une paire constituée par deux éléments

différents, allosomes ou hétérochromosomes X et Y, l'un gros, l'autre petit, qui se rapprochent sans se fusionner. Lors de la mitose méiotique, l'un passe dans une cellule fille, l'autre dans la seconde et les spermatocytes de deuxième ordre auront donc respectivement l'un 23 chromosomes + X, l'autre 23 + Y. Le gros hétérochromosome X déterminerait le sexe féminin, Y presque punctiforme le sexe masculin, et comme la moitié seulement des gamètes mâles sera nécessairement pourvue de l'un ou de l'autre, on peut ainsi expliquer que le nombre des individus de chaque sexe soit à peu près le même.

Un phénomène analogue s'observe dans l'ovogonie, mais ici les deux allosomes sont identiques, X et X et l'ovule ne peut donc posséder qu'un facteur X.

Il paraît par suite évident que c'est le spermatozoïde qui détermine le sexe du produit de conception, soit que la fécondation se fasse par fusion d'un gamète femelle à hétérochromosome X avec un gamète mâle à facteur X, ce qui donne un zygote femelle, soit que l'union d'un ovule à facteur X avec un spermatozoïde Y produise un zygote mâle suivant les formules respectives :

$$(23 + X) + (23 + X) = 46 + X + X = \text{femelle}$$

$$(23 + X) + (23 + Y) = 46 + X + Y = \text{mâle}$$

On peut donc énoncer qu'en règle générale, l'un des sexes, le mâle dans le cas de l'être humain, est de constitution hétérozygote par rapport au sexe opposé qui reste homozygote pur et que deux types de fécondation sont dès lors possibles qui normalement doivent se réaliser en nombres égaux, ce que GOLDSCHMIDT a appelé le schéma homo-hétérozygotique de l'hérédité du sexe. Par ailleurs, si l'hétérogamie est l'apanage du mâle chez les Mammi-

fières et les Mouches, les Oiseaux et les Papillons présentent une hétérogamie femelle.

Cette théorie chromosomique donne une explication satisfaisante de toutes les lois mendéliennes, surtout si l'on considère les chromosomes comme porteurs de particules matérielles, les gènes, placées linéairement dans leur axe (MORGAN) et qui seraient les supports des qualités héréditaires.

Etant donné que dans toute cellule, la moitié des chromosomes est obligatoirement d'origine paternelle, l'autre moitié d'origine maternelle, on a supposé et vérifié ensuite chez les Insectes où ces formations sont différentes de taille et de forme, que la parasyndèse qui est à la base de la réduction chromatique unissait des éléments semblables de l'un et l'autre ancêtre et que les torsions, les enjambements (*crossing over*), réalisés par chaque paire lors du stade strepsitène des Américains, permettaient des échanges actifs d'une très grande importance aux yeux des généticiens.

La détermination du sexe par les hétérochromosomes est un fait certain et expérimentalement établi, mais si la majorité des auteurs admet la théorie telle que nous venons de l'exposer, qui donne la première importance au facteur Y, quelques-uns d'entre eux renversant les rôles, ne considèrent que le facteur X et négligeant Y, vont même jusqu'à nier son existence.

C'est ainsi que chez le premier Hémiptère étudié, la femelle montre 8 chromosomes disposés en 4 paires; le mâle au contraire ne montrerait que 7 éléments, dont 6 disposés en 3 paires, le 7^e restant sans partenaire. Les divisions de maturation des cellules sexuelles produisent par

suite des ovules à 4 chromosomes (3 autosomes + 1 allosome X), mais les spermatozoïdes contiendront les uns 3 chromosomes seulement, les autres 4 dont 3 autosomes et 1 allosome X. La fécondation pourra donc réaliser des œufs à 8 chromosomes (ovule 4 + spermatozoïde 4) de constitution femelle typique, ou des œufs à 7 chromosomes (ovule 4 + spermatozoïde 3) de constitution mâle.

GOLDSCHMIDT conclut ainsi : « le spermatozoïde contenant X est donc un spermatozoïde déterminant du sexe femelle, le spermatozoïde sans X est déterminant du sexe mâle, ou, plus brièvement,

2 X = femelle,

1 X = mâle. »

BRIDGES travaillant sur *Drosophila mélanogaster* (mouche du vinaigre) a obtenu une lignée chez laquelle les allosomes de la femelle étaient si intimément unis, formant un volumineux XX que la division aboutissant à des ovules contenant les uns 2 X, les autres 0 X. La fécondation par un spermatozoïde à facteur X ou Y réalisait par suite les combinaisons suivantes :

ovule X X + spermatozoïde Y = œuf X X Y

ovule X X + spermatozoïde X = œuf X X X

ovule 0 + spermatozoïde Y = œuf O Y

ovule 0 + spermatozoïde X = œuf O X

Les combinaisons à trois X et celles sans X ne sont pas viables. Par contre, X X Y malgré la présence du facteur Y ordinairement déterminant du sexe masculin est une femelle et O X malgré son absence est un mâle.

BRIDGES admet donc que si l'hétérochromosome Y a une action masculinisante, il ne peut agir que si l'ovule

n'apporte qu'un seul X et ne joue plus aucun rôle en face d'un ovule à 2 X ou OX. Tout se résumerait donc dans une simple relation quantitative entre 2 X et 1 X, sans qu'il soit nécessaire de considérer l'origine de ces facteurs.

Enfin DAULIACH, dans sa thèse soutenue à Paris en 1942, étudiant la fécondation humaine et reprenant une vieille conception de WINIWARTER, prétend que les cellules de l'homme ne contiennent que 47 chromosomes. Il s'ensuit que tous les ovules possèdent le facteur X alors que la moitié seulement des spermatozoïdes en serait pourvue, Y n'existant pas. Appliquant les conclusions de GOLDSCHMIDT à la détermination du sexe, il considère que l'œuf femelle ($46 + X + X$) est formé par l'union d'un ovule à 24 chromosomes ($23 + X$) avec un spermatozoïde d'identique composition, l'œuf mâle ($46 + X$) provenant de la fusion d'un gamète femelle à 24 chromosomes avec un spermatozoïde n'en comprenant que 23 (sans X).

Cette opinion nous paraît profondément entâchée d'erreur. Que sur l'Hémiptère observé par GOLDSCHMIDT on n'ait pu déceler l'allosome Y est admissible, encore que le fait de ne pas le voir n'implique nullement sa non existence, mais la majorité des auteurs affirme sa présence dans la cellule humaine, EVANS et SWEZY en ont donné d'édifiantes reproductions et sa réalité nous semble indiscutable. Précisément, chez l'homme, ce facteur Y est punctiforme et on peut très bien penser que, chez certains Insectes, les moyens d'investigation couramment utilisés n'aient pu réussir à le mettre en évidence.

Les formules de fécondation telles qu'elles nous sont proposées et qui ne concernent que l'hétérochromosome X se complètent de la plus heureuse façon si l'on fait inter-

venir Y. Nous estimons donc qu'il n'y a là qu'une lacune à combler le plus rapidement possible.

Des conceptions de BRIDGES on pourrait discuter plus longuement. Les faits qu'il énonce tendant bien en effet à prouver que l'allosome Y n'a pas de pouvoir masculinisant, puisqu'il est présent dans un œuf à potentialité femelle et absent dans un œuf à potentialité mâle. Il ne nous appartient pas de tirer ici des conclusions définitives. Remarquons simplement que les données fournies par cet auteur concernent des cas pathologiques, dans lesquels contrairement à l'habitude les facteurs XX sont intimement fusionnés, accolés l'un à l'autre. Un processus morbide a pu intervenir qui modifie totalement les résultats obtenus.

En effet, si la théorie chromosomique est la seule universellement admise, la seule qui ne soit pas une hypothèse et qui ait été contrôlée expérimentalement, si elle est à la base de la détermination primitive ou génétique du sexe, elle ne doit cependant pas être envisagée indépendamment de facteurs extrinsèques divers, dont l'action sur les gamètes et la fécondation peut être importante, et que nous examinerons dans le prochain chapitre.

INFLUENCE DES FACTEURS EXTERNES SUR LES GAMETES

La théorie chromosomique admet nécessairement que la détermination du sexe est fonction de la seule union des gamètes mâle et femelle, l'un des deux, suivant l'espèce, apportant un facteur X ou Y dont le rôle est primordial. Cependant, certaines constatations justifient la possibilité d'une intervention extérieure. C'est ainsi que des conditions différentes de température ou de nutrition, le milieu extérieur, le pH vaginal, les radiations, les vitamines, les hormones, paraissent dans une certaine mesure pouvoir conditionner le sexe.

ANCEL, en 1904, avait établi la théorie du déterminisme cyto-sexuel des gamètes, dans laquelle il considérait les cellules sexuelles apparaissant dans l'ébauche primordiale de la glande génitale, comme des cellules progerminatives indifférentes susceptibles de s'orienter dans le sens mâle ou femelle, suivant les conditions qu'elles rencontrent dans la glande lors de leur différenciation.

Pour JOYET-LAVERGNE, les cellules sexuelles ne diffèrent que par leur pouvoir d'oxydation intra-cellulaire qui constitue un caractère de sexualisation du cytoplasme, tandis que GUYENOT écrit : « Facteurs internes, les gènes vont

intervenir, suivant leur nature, à des moments très différents, dans la chaîne de phénomènes que constitue l'évolution cellulaire : processus de digestion, d'absorption de matériaux primaires, phénomènes d'oxydation, formation ou activité des diastases, etc. »

Enfin, les études chimiques ont montré les chromosomes comme étant des séries de polypeptides unis entre eux et unis à l'acide thymonucléique pour former une molécule géante.

On conçoit donc que toutes les influences pouvant agir sur la constitution physico-chimique de la cellule sexuelle, soient susceptibles de modifier cette constitution, et par suite d'en changer l'orientation première.

C'est admettre la réalité d'action des facteurs extrinsèques.

1° LA NUTRITION, LE MILIEU EXTÉRIEUR, LES VITAMINES

Il y a vingt-quatre siècles que la question du métabolisme des gamètes fut envisagée d'une façon quelque peu élémentaire, il est vrai, par DÉMOCRITE, pour qui « le parent le mieux nourri » transmet son sexe à l'enfant. CUVIER, GIROU DE BUZAREINGUES, AMAR en 1929, reprenaient plus tard la même idée, et déjà en 1874, Claude BERNARD écrivait : « La sexualité qui est l'expression la plus élevée des phénomènes générateurs, est liée étroitement avec les phénomènes nutritifs. »

La constatation que chez certains animaux inférieurs, Annélides marines par exemple, la grosseur de l'œuf semble en conditionner le sexe, les mâles naissant d'œufs environ dix fois plus petits que ceux donnant des femelles,

conduit à penser que chez l'homme, une nourriture déficiente en quantité ou en qualité doit donner des garçons (GIDDÉS-THOMSON).

Expérimentant sur des Tritons, CHAMPY, par alternative de jeûne et de nourriture abondante, est arrivé à transformer les ovaires en testicules et réciproquement. Par ailleurs on constate que dans les périodes florissantes et dans les pays riches, les filles sont en plus grand nombre que les garçons; inversement, les périodes de carence alimentaire, de disette, augmentent le nombre de naissances masculines. C'est ainsi qu'après les guerres de l'Empire et de 1914-18, les statistiques donnent une proportion de 116 mâles pour 100 femelles, proportion qui s'élève à 134 % si l'on considère les morts-nés et à 160 % pour les avortements.

Pour la région de Montpellier, comprenant cinq départements (Aude, Aveyron, Hérault, Lozère et Pyrénées-Orientales), le nombre de garçons nés durant les années de restrictions 1941-42-43-44 s'élève à 39.389, celui des filles à 37.310, soit un pourcentage de près de 106 garçons pour 100 filles, le rapport dépassant 144 % en ce qui concerne les morts-nés.

Les statistiques apportées par DÜSING tendent d'autre part à prouver une augmentation des naissances masculines durant les mois froids d'automne et d'hiver, données admises et vérifiées par Mlle COLLIN et JOURDAN et traditionnellement appliquées à l'élevage par ces paysans qui, dans le but d'obtenir des mâles, amènent leurs vaches à la saillie par temps froid et vent du Nord.

Les expériences entreprises au laboratoire confirment l'influence de la température. DOBZHANSKY, travaillant sur des œufs de *Drosophile*, obtient un nombre considérable de mâles avec des œufs maintenus à 15 degrés et des

femelles dans un milieu à 28 degrés, alors que KUSCHAKE-WITSCH à 28 degrés note que les œufs de Grenouilles fournissent un important contingent de mâles et des femelles à 10 degrés. Ces résultats en apparence contradictoires, montrent cependant que s'il n'y a pas de règle générale, tout bouleversement des conditions normalement réalisées par la nature, toute modification de la température que tels ou tels œufs doivent logiquement recevoir durant leur incubation, est capable d'augmenter sensiblement la proportion de mâles.

Rapportant à l'homme les conclusions ainsi obtenues, nous pouvons exprimer l'opinion que tout facteur susceptible de provoquer dans l'organisme un état catabolique (accélération des échanges, consommation des réserves), tend à favoriser la procréation d'individus masculins, l'anabolisme au contraire (échanges ralentis, accumulation des réserves) favorisant la procréation d'individus de sexe opposé.

C'est ROCHAT (1938) qui en fournit une explication valable et en tire une conséquence pratique. « Dans une espèce, écrit-il, les cellules polarisées dans un sens femelle ont un rH2 (potentiel d'oxydo-réduction) inférieur à celles polarisées dans un sens mâle. Les différences de nature et de pourcentage des réserves, lipoïdes et graisses, constituent un caractère de sexualité du cytoplasme. Les cellules polarisées dans le sens femelle acquièrent des réserves en graisses; les cellules qui donneront des mâles n'ont pas cette qualité. Si l'on apporte à l'organisme d'abord une diminution du rH2 cellulaire, ensuite une augmentation du matériel en graisses à la disposition des cellules, la polarisation des cellules dans le sens masculin devra se trouver fortement gênée. L'état de carence en vitamine B

apporte de semblables perturbations. Or, parmi les cellules de l'organisme en état d'avitaminose B, ce sont les cellules polarisées dans le sens masculin qui sont les premières atteintes et les plus fortement frappées. » Effectivement, injectant des séries d'animaux avec de la vitamine B, ROCHAT constate l'installation d'un état catabolique extériorisé par une perte sensible du poids des animaux, et la descendance est en grande partie du sexe masculin. Ayant par ailleurs traité de la même façon 6 femmes durant les deux mois précédant la fécondation, 5 d'entre elles ont accouché d'un garçon, la 6^e n'ayant pu être suivie.

Dans le même ordre d'idées, ROUSSEAU chez les Lapines obtient davantage de femelles en augmentant la ration de lécithine et plus de mâles avec un traitement adrénalinique.

Rapprochons de ces résultats ceux obtenus par d'autres auteurs, qui basés au départ sur des conceptions évidemment fausses, s'éclairent d'un jour nouveau à la lumière de la théorie exprimée par ROCHAT.

Ainsi le docteur ROBINSON, de Paris, 1911, observant que les femmes atteintes d'insuffisance surrénale, accouchaient surtout de filles, pensa à injecter de l'adrénaline à des animaux femelles et obtint 84 % de descendants mâles.

SCHENK remarquant la fréquence de glycosurie chez les mères ayant donné le jour à des filles, conseille, pour avoir un garçon, de suivre avant la conception et pendant les cinq premiers mois de la grossesse un régime antidiabétique.

REGNAULT préconise également l'adrénaline en accord avec GALLAIS qui pense que la surrénale possède une fonction faisant évoluer le fœtus vers le sexe masculin.

Il nous paraît logique de considérer, dans tous ces cas, l'adrénaline comme agissant sur le produit de conception non pas directement, mais par modifications des métabolismes : augmentation du métabolisme basal, des échanges gazeux, de la température centrale, glycogénolyse, glyconéogénie aux dépens des graisses, perte de poids, etc., ce qui justifie sa place dans ce paragraphe.

2° LES RADIATIONS

Déjà en 1921, WIELOCH avait tenté d'influencer le sexe du produit de conception en irradiant les glandes génitales des procréateurs. Mais cette tentative manquait de la notion acquise en 1930-32 par KOLTZOFF et SCHRÖEDER, de l'existence d'une charge électrique des spermatozoïdes.

Ces deux derniers auteurs, travaillant à l'Institut biologique expérimental de Moscou, dans le but de reconstituer le cheptel soviétique détruit à la suite de la famine de 1930, furent amenés à procéder à l'électrolyse de masses spermatisques, et constatèrent qu'au bout d'une heure et à la température de 38 degrés, les spermatozoïdes se séparaient en deux lots, l'un se dirigeant vers la cathode, l'autre vers l'anode. Les fécondations artificielles pratiquées sur la Lapine avec le lot cathodique donnèrent des mâles, et des femelles avec le lot anodique.

Partant de ce résultat, LIENHARDT en 1938 a cherché un mode de ségrégation pratique des cellules génitales suivant leur potentiel sexuel, et repris l'étude de l'action des rayons X. Toutes les Lapines fécondées par un mâle dont les testicules ont été irradiés, ont mis au monde des portées uniquement femelles, et la même expérience réalisée sur la Pigeonne (hétérogamie femelle chez les Oiseaux) a

abouti à la naissance de mâles. Par contre, l'irradiation d'œufs fécondés, avant toute incubation, n'a modifié en rien les couvées qui sont demeurées mixtes.

Il existe donc de façon certaine une différence de vulnérabilité aux rayons X entre les facteurs X et Y déterminants du sexe génétique et certains esprits ont envisagé la possibilité d'une application pratique à l'homme, soit par irradiation des testicules malgré les dangers du procédé, soit par irradiation du sperme suivie de fécondation artificielle. La méthode nous paraît d'une élégance fort douteuse et surtout à sens unique, puisque détruisant le facteur Y, elle ne permet plus que la procréation de filles.

3° L'ÂGE DES GAMÈTES

Le vieillissement des gamètes a été aussi envisagé comme facteur pouvant influencer l'orientation sexuelle du nouveau-né.

Ayant remarqué que chez les Ovidés, le sexe des rejets paraissait dépendre du degré de maturité de l'ovule, THURY, vétérinaire genevois, publie en 1863 un *Mémoire sur la loi de production des sexes*, dans lequel, négligeant le spermatozoïde, il expose que la fécondation se faisant au début de la période de maturité de l'ovule donne un œuf féminin, la fécondation tardive un œuf masculin.

DÜSING reprend ces recherches, et BOISSARD, pour qui ovulation et menstruation sont concomitantes, formule cette loi : « Fille si la fécondation a lieu dans les jours qui précèdent la menstruation, garçon si la fécondation a lieu quelques jours après les règles. »

Les observations de SIEGEL qui note que la fécondation des 9 jours après les règles produit 90 % de garçons,

autant de garçons que de filles entre le 10^e et le 14^e jour, 90 % de filles du 15^e au 22^e et rien que des garçons entre le 23^e jour et les règles suivantes, constatations évidemment fausses si l'on admet les lois de KNAUSS et OGINO; les travaux de PRYLL, de Mlle RHEINBOLDT, d'ALICH qui explique le retard de vieillissement du spermatozoïde par une diminution du processus de déshydratation lorsqu'il avance dans le milieu liquide sécrété par les glandes de la femme, n'apportent aucun résultat concluant.

Et il faut arriver aux recherches de BITTMANN qui introduit une notion nouvelle : le chimiotactisme. Pour cet auteur, le spermatozoïde est bien déterminant du sexe, mais l'ovule est capable d'opérer une sélection, de choisir le gamète mâle avec lequel il va s'unir, l'ovule jeune attirant un spermatozoïde à potentialité mâle, l'ovule plus âgé attirant un élément à hétérochromosome X.

Si l'on tient compte des lois de la périodicité ovulaire et des possibilités de survie des gamètes, on en déduit les conclusions suivantes :

— lorsque le rapport fécondant a lieu 2 ou 3 jours avant l'ovulation, c'est-à-dire 15 à 17 jours avant les règles, il naît un garçon;

— lorsque le rapport a lieu 1 à 2 jours après l'ovulation, c'est-à-dire 12 à 13 jours avant les règles, il naît une fille.

Sur 31 couples qui se sont conformés à ces prescriptions, 27 ont obtenu un résultat positif.

Cette théorie est intéressante. Elle correspond bien à la description de la fécondation telle que les histologistes nous la présentent, et elle expliquerait dans une certaine mesure pourquoi tel spermatozoïde est privilégié par rapport aux autres.

4° LE PH VAGINAL

Une autre conception envisage le pH vaginal. Différente en apparence de la précédente, on peut, étant donné les variations de ce pH durant le cycle menstruel, la considérer comme très voisine et concevoir que l'attraction exercée par l'ovule jeune sur le spermatozoïde à potentiel masculin, est en réalité fonction de l'acidité physiologique du milieu vaginal, réduite au minimum à cette époque du cycle. Il semble en effet que le spermatozoïde mâle s'accommode mal d'une acidité élevée et qu'une légère alcalinisation augmente au contraire sa vitalité. UNTERBERGER, en 1930, ayant traité des Bovidés stériles par les irrigations vaginales au bicarbonate de soude, puis ayant appliqué cette méthode à la femme, constate que toute fécondation produit des garçons. Erigeant le fait en système, il conseille pour avoir des descendants masculins de pratiquer avant la fécondation des injections vaginales avec une solution de bicarbonate de soude ou de saupoudrer le gland au moment du coït avec la même substance.

FUTH, KIRSCH, ZINRAM, SUZUKI, BATTLE ont repris cette étude et WEISS de Strasbourg recommande particulièrement entre le 11° et le 14° jour des règles, les injections vaginales de solution physiologique légèrement alcaline dont le type est le liquide de Tyrode :

Chlorure de sodium	8 gr.
Chlorure de potassium	0 gr. 20
Chlorure de calcium	0 gr. 10
Phosphate monosodique	} a-a 1 gr.
Bicarbonate de soude	
Glucose	
Eau	1000
Oxygène	à saturation

Si cette théorie du pH vaginal semble avoir quelque valeur, il faut reconnaître toutefois qu'outre les opinions contradictoires de FUCHS et GOLDSCHMIDT, UNTERBERGER lui-même n'a pas, en 1932, lorsqu'il essayait de confirmer son opinion, obtenu les résultats espérés.

5° LES HORMONES

Déjà la théorie du déterminisme cyto-sexuel des gamètes émise par ANCEL en 1904, prévoyait l'influence d'un matériel spécial élaboré par certaines cellules de la glande génitale profondément transformées.

Par la suite, la découverte des hormones sexuelles confirmait en quelque sorte cette façon de voir et permettait à son auteur d'admettre, après avoir expérimentalement démontré la non-production d'hormones génitales par les cellules sexuelles, que l'orientation de ces cellules dans le sens mâle ou femelle est réalisée par une substance hormonale sécrétée par la glande génitale.

Il était dès lors logique de penser comme le fit KOCH en 1934 que chez les Mammifères une hyperféminisation, un enrichissement de l'organisme en hormones femelles pourrait influencer le sexe de la descendance dans le sens d'une prédominance féminine, mais ses expériences sur le Chien montrent au contraire que la folliculinothérapie augmente la proportion de rejets mâles.

GOSTIMIROVICH, sur la Souris blanche, puis REIPRICH, font de semblables constatations comme si la folliculine favorisait le cheminement des spermatozoïdes à potentialité masculine et augmentait directement ou indirectement leur vitalité.

Par contre, FELLNER, UHLMANN, par traitement hormonal préconceptionnel de la mère, notent une nette augmentation de la descendance féminine et REBOUL, de Lyon, dans 119 cas sélectionnés par la naissance consécutive de 3 enfants du même sexe, a obtenu 89 cas favorables, soit 74 % par injection d'extraits orchitiques ou ovariens chez les procréateurs.

Tous les travaux entrepris depuis aboutissent à la conclusion d'une action indéniable des hormones sexuelles.

Si les premières recherches sont aussi contradictoires, il faut vraisemblablement en rendre responsable l'insuffisance ou la mauvaise conduite du traitement.

Mais la question de savoir si les hormones ont un rôle dans l'établissement du sexe génétique n'est pas résolue. Peut-être faudrait-il suivre WITCHI qui parle d'organismes et GOLDSCHMIDT qui, distinguant trois types de substances, les premières directement produites par les gènes, les secondes (harmozones, hormones embryonnaires) féminisantes dans la région corticale, masculinisantes dans la région médullaire des gonades, les troisièmes ou hormones proprement dites, dénie toute importance à ces dernières « sans action sur la différenciation sexuelle et n'influant que sur les caractères cycliques et les caractères de puberté » dont dépendraient donc uniquement les derniers stades de la sexualisation, caractères sexuels secondaires, changements sexuels cycliques, instinct sexuel.

Un fait est en tout cas certain : l'hormonothérapie bien conduite a une puissance suffisante pour modifier profondément l'orientation originelle du sexe génétiquement déterminé et réaliser ainsi la formation d'individus ayant des caractères à la fois masculins et féminins, des individus intersexués.

L'étude des hormones, débordant largement le cadre de ce paragraphe, nous conduit donc à envisager brièvement en un chapitre spécial le vaste problème de l'intersexualité.

L'INTERSEXUALITÉ

La détermination génétique du sexe est intimement liée à l'hétérochromosome X ou Y supporté par l'un des deux gamètes fécondants et cette conception, même si elle admet l'influence de facteurs extrinsèques, reste nécessairement syngamique.

Il semble dès lors que l'orientation sexuelle ainsi primitivement imprimée à l'embryon, devrait demeurer immuable. Or, l'observation et l'expérience prouvent que d'importantes modifications peuvent intervenir.

Chez certaines Annélides, par exemple, la présence de parasites paraît conditionner le sexe, l'individu étant toujours mâle s'il y a 2 ou 3 parasites et mâle à testicules atrophiés si ce nombre atteint 4 ou 5.

Les Crabes mâles porteurs de sacculines peuvent à la longue se transformer en femelles.

Chez les Crapauds, on remarque que les glandes de BIDDER qui coiffent les testicules ne sont en réalité que des ovaires et les recherches de HARMS et Mlle K. PONSE montrent que si l'on enlève les testicules en respectant l'organe de BIDDER, ce dernier peut régénérer un ovaire, transformant l'animal mâle en une femelle normale et féconde, tout comme si ce développement avait été antérieurement inhibé par la présence des testicules.

La Poule également présente cette particularité d'avoir une gonade gauche ovarienne et une gonade droite qui est un testicule rudimentaire.

Par ailleurs, dans l'espèce humaine, on note des vestiges d'organes particuliers au sexe opposé, vestiges pour la plupart d'origine wolffienne. Chez la femme, l'organe de ROSENMÜLLER serait l'homologue du canal de l'épididyme et chez l'homme persistent des formations d'origine müllérienne, telles que l'hydatide sessile de la tête du testicule et l'utricule prostatique ou vagin mâle qui exceptionnellement peut même avoir les fonctions de l'utérus et fournir périodiquement du sang (BRANCA A., 1922). Plusieurs anatomistes parmi lesquels BERGER et KOHN ont même décrit des cellules de type testiculaire dans le hile de l'ovaire.

Rapprochons de ces faits l'apparition de caractères sexuels secondaires masculins chez certaines femmes atteintes de tumeurs ovariennes (hirsutisme, atrophie des mamelles, développement du clitoris, voix masculine, etc.), ou l'habitus féminin chez un individu porteur de testicules (NOVAK), ou encore l'adénome prostatique que la théorie de l'épistase considère comme un virage dans le sens féminin.

Il est en outre curieux de constater que les hormones mâles et femelles ont des structures chimiques constituées par le même noyau organique voisin du groupe des stéroïdes et si proches toutes deux, qu'on peut logiquement les considérer comme dérivant les unes des autres.

Il semble ainsi bien établi que chez tous les êtres se trouve un certain degré de bisexualité, et qu'il n'en existe aucun qui soit complètement mâle ou complètement femelle : « L'œuf est par nature hermaphrodite » affirmait

LE DANTEC, et cette notion est actuellement admise par beaucoup d'auteurs.

Chaque individu hériterait de facteurs opposés de féminité et de masculinité, la différenciation sexuelle étant le « résultat de l'équilibre établi entre les deux tendances antagonistes » comme l'écrit GUYÉNOT.

Tout organisme embryonnaire passerait par une phase durant laquelle il serait porteur d'ébauches d'un double appareil de voies génitales masculin et féminin, et à ce stade, bien que son sexe soit déjà génétiquement déterminé, certaines substances auraient le pouvoir d'en modifier l'évolution, de provoquer ce qu'on est convenu d'appeler un virage, d'orienter ainsi le développement dans le sens du sexe hétérologue et de réaliser par suite un intersexué, « individu qui commence son développement suivant un sexe génétique et l'achève suivant le sexe opposé » (GOLD-SCHMIDT, 1915).

Or, les hormones se sont révélées comme étant de telles substances.

Les travaux effectués sur l'organe de BIDDER du Crapaud en sont une preuve.

L'apparition de free-martins chez les Bovidés en apporte une autre démonstration. Il s'agit d'animaux jumeaux qui, lorsqu'ils sont de sexes différents, sont le plus souvent un mâle typique et un intersexué. TANDLER, KELIER, LILLIE ont montré que par suite de l'anastomose entre les systèmes vasculaires des deux fœtus, si le partenaire mâle est le premier à produire ses hormones ou si elles sont plus concentrées, les gonades et les voies génitales du partenaire femelle, subissant son influence, ont tendance à s'orienter dans le sens mâle.

Enfin, l'expérimentation ne laisse aucun doute sur l'action des produits hormonaux.

C'est ainsi que A. LIPSCHÜTZ (1916-18) observe une masculinisation du clitoris aboutissant à la formation d'un organe pénisoïde avec développement des cornes épidermiques chez un Cobaye femelle châtré et auquel on avait greffé un testicule sous la peau. Cette transformation est vérifiée par K. SAND et C. R. MOORE sur la Ratte et retrouvée chez des Cobayes normaux par A. LIPSCHÜTZ, F. GUYÉNOT, K. PONSE, Y. WIETRZYKOWSKA, tandis que A. W. KOZELKA et T. F. GALLAGHER (1934), par injections d'hormones génitales dans l'albumen de l'œuf de Leghorns blancs obtiennent des hermaphrodites (18 sur 56 œufs) ayant un testicule d'un côté et de l'autre soit un ovaire, soit un ovotestis.

Vera DANTCHAKOFF (1936), après de nombreuses expériences aboutit aux conclusions suivantes :

Il est possible de substituer dans l'embryon mâle d'un Vertébré supérieur, la résultant histogénétique propre à son sexe par une résultante propre au sexe féminin, par introduction de folliculine dans cet embryon; des poussins folliculinisés au quatrième jour de l'incubation, fixés au moment de l'éclosion, ont tous été à orientation femelle.

GALLIEN traitant les Batraciens (*Rana temporaria* L.) par le propionate de testostérone, note une inhibition de la différenciation ovarienne qui a fait place à une différenciation testiculaire chez tous les individus traités; le benzoate de dihydrofolliculine donne des résultats inverses.

Les injections d'hormones génitales à la femelle gestante, utilisées par les chercheurs américains R. R. GREENE, M. W. BURRIL et A. C. IVY sur le Rat et par R. K. BURNS

sur l'Opossum (*Didelphis Virginiana*), réalisent pratiquement des états d'intersexualité par masculinisation et féminisation des embryons.

Enfin, derniers en date, les travaux de A. RAYNAUD sur la Souris, publiés en 1942, confirment pleinement les constatations antérieures. En voici les principaux résultats :

1. — L'injection d'une hormone androgène (propionate de testostérone, déhydroandrostérone) à la Souris en gestation ou à l'embryon in utéro, provoque chez les fœtus de sexe féminin le maintien et le développement des voies génitales et des glandes annexes mâles, l'inversion du type sexuel de l'histogénèse du sinus uro-génital et des organes génitaux externes; lorsque la stimulation androgène a été suffisamment intense et précoce, les femelles provenant des mères ainsi injectées possèdent à la naissance un assemblage complexe de voies génitales, constitué par le système müllérien, le système wolffien, les glandes annexes mâles, un urètre mâle et un tubercule génital de type pénien;

2. — Les embryons mâles provenant de mères injectées avec des hormones œstrogènes (dipropionate de l'œstradiol ou dihydrostilboestrol), ont un appareil génital qui présente des degrés variables de féminisation : les glandes génitales sont restées en position typiquement femelle et ont conservé une structure testiculaire, les canaux de MÜLLER sont présents, les canaux de WOLFF et les glandes annexes mâles ont subi une atrophie souvent importante;

3. — Après la naissance, le tractus génital mâle développé chez des embryons de sexe femelle peut, si l'apport extérieur d'hormone androgène est continué, aboutir à des différenciations morphologiques et fonctionnelles telles que ces femelles ont un pénis normal, un instinct sexuel mâle et qu'elles se livrent à la copulation.

L'action des hormones génitales est donc surabondamment établie.

« Agissant comme un facteur perturbateur des processus de la différenciation sexuelle, ces substances se sont montrées capables de reproduire toute la gamme des anomalies que l'on rencontre en clinique...; de provoquer la réalisation des divers types d'états intersexuels qui s'observent si fréquemment chez l'homme et chez divers Mammifères. » (A. LACASSAGNE).

On peut donc vraisemblablement penser qu'à l'état physiologique normal il existe une influence hormonale réelle et conclure avec V. DANTCHAKOFF à l'importance du rôle des équilibres hormonaux et d'actions permanentes dans la réalisation harmonieuse du sexe « si facile à ébranler, si difficile à réaliser ».

CONCLUSIONS

« La nature de l'animal dépend uniquement de la nature de l'œuf fécondé d'où il provient et des conditions ambiantes dans lesquelles s'est effectué son développement. Lequel de ces deux facteurs, nature de l'œuf ou conditions ambiantes détermine-t-il le sexe du jeune animal? Interviennent-ils tous les deux dans cette détermination? »

Telle est la question posée par LE DANTEC.

Arrivés au terme de notre travail, et après avoir exposé les différentes recherches entreprises dans le but d'éclaircir l'obscurité qui enveloppe le problème du déterminisme sexuel, il paraît logique d'essayer d'en déduire une réponse.

La théorie chromosomique est universellement admise et il est certain que l'hétérochromosome X ou Y par sa présence est à l'origine du sexe du produit de conception. Il s'agit donc toujours d'une détermination génétique et il ne saurait y avoir de méthode métabolique ou de méthode hormonale.

Les facteurs extrinsèques peuvent avoir un rôle; les résultats obtenus par les expérimentateurs le démontrent. Que la nutrition, le pH vaginal, la température, les radiations, agissant sur le spermatozoïde, puissent directement ou indirectement augmenter ou diminuer sa vitalité

suivant le sens du potentiel sexuel qui lui est propre, qu'agissant sur l'ovule, ils puissent orienter son chimiotactisme et lui permettre d'élire son conjoint mâle, est vraisemblable, mais nous ne pensons pas que la fécondation ayant eu lieu et le sexe étant primitivement déterminé, ces facteurs soient secondairement capables d'en modifier l'expression.

Il n'en va pas de même avec les hormones qui se révèlent comme susceptibles de provoquer des variations ultérieures.

Toutefois, ce mode d'action n'est pas la règle, et hormis les cas d'expériences et les cas pathologiques tout de même rares qui produisent des intersexués, l'équilibre hormonal est physiologiquement tel dans l'organisme maternel, qu'il ne saurait gêner en rien l'évolution normale du sexe génétique.

Il serait téméraire, en l'état actuel de nos connaissances, de tirer des conclusions plus précises, mais il n'est pas exagéré de croire que, régissant et dosant scientifiquement tous les agents connus ou à connaître qui entrent en jeu dans le déterminisme sexuel, l'homme n'arrive un jour à contrôler le sexe de sa descendance, réalisant ainsi son rêve de tous les temps.

BIBLIOGRAPHIE

- ALICH. — Le déterminisme du sexe. *Bull. Acad. Méd.* LXXXIX : 363, 1923.
- AMAR (J.). — Sexe et nutrition. *C. R. Acad. Sc.* CLXXXVIII : 935, 1929.
- ANCEL (P.). — Sur une ancienne théorie du déterminisme cyto-sexuel des gamètes et les récents résultats des injections de folliculine à des embryons de Poulet. *C. R. Soc. Biol.* CXX : 118, 1935.
- BARONDES (De R.). — Sex control. *Méd. Rec.* CL : 368, 1939.
- BASSET. — De la procréation des sexes à volonté. Exposé de la question. Thèse Méd. Toulouse, 1900.
- BATTLE (R.). — Détermination des sexes et chimisme vaginal. *Rev. franç. Gyn. et Obst.*, n° 2 : février 1936, 129.
- Acidité vaginale et déterminisme sexuel. *Le Concours médical*, 14 juin 1936.
- BAUER (J.). — Chromosomale und inkretorische Hormone. *Méd. Klin.* IX : 426, 1923.
- BERNARD (L.). — Contribution à l'étude de la question du déterminisme sexuel. Thèse Méd. Lyon, 1909.
- BILLON (L.). — Recherches des causes déterminant le sexe. Thèse Méd. Paris, 1903. *Rev. prat. Obst. Gyn.* XXVII : 65, 1911.
- BITTMANN (O.). — Est-il possible d'exercer une influence sur la détermination du sexe? *Prov. méd. chir.*, janvier 1938, 9. Février 1938. Mars 1938, 15.
- BOISSARD. — Causes qui favorisent la formation des sexes. Thèse méd. Paris, 1903.
- BONAZZI. — Contribution à l'étude de la détermination expérimentale du sexe. *Arch. ital. Biol.* LVI, 1912.
- BONNET (A.). — Les problèmes de la détermination du sexe. Thèse méd. Lyon, 1914.
- BOUDIN. — De l'influence de l'âge relatif des parents sur le sexe des enfants. *C. R. Acad. Sc.*; LVI, 1863.

- BRACHET (J.). — Embryologie chimique, 510 p., 127 fig. *Masson*, éd., Paris, 1944.
- BRIAND (H.). — Peut-on influencer ou déterminer le sexe de l'enfant à naître? Peut-on reconnaître le sexe du fœtus pendant la grossesse? *Journal méd. français*. XX : 25, 1931.
- BRUGNON (E.). — La polyembryonie et le déterminisme sexuel. *Soc. entom. An.* XXI, 1906.
- Les cellules sexuelles et la détermination du sexe. *Bull. Soc. Vaudoise*, LXVI, 1910.
- BURNS (R. K.). — Effects of female sex hormones in young Opossums. *Proc. Soc. exp. biol.* XLI : 270, 1939.
- BURNS (R. K. Jr.). — Effects of crystalline sex hormones on sex differentiation in Amblystoma; testostérone propionate. *Anat. Rec.* LXXIII : 73, 1939.
- Effects of testostérone propionate on sex differentiation in pouch young of Opossum. *Proc. Soc. exp. Méd.* XLI: 60 1939.
- Différentiation of sex in Opossum and its modification by male hormone, testostérone propionate. *J. Morphol.* LXI, 79, 1939.
- CARRION (M.). — La détermination du sexe et l'opothérapie. *Rev. prat. biol.* XVI : 42, 1923.
- CAULLERY (M.). — Le problème du déterminisme du sexe. *Biologica*, T. III, 1913.
- Les problèmes de la sexualité. *Bibl. phil. sc.*, Paris, 1913.
- CLEIZ (A.). — Recherche des lois qui président à la création des sexes. Thèse méd. Paris, 1889.
- COLLIN (J. A.). — Essai de conciliation des différentes théories sur le déterminisme du sexe. Thèse Méd. Paris, 1922.
- CORRENS (C.). — Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechts nach neuen Versuchen mit höheren Pflanzen. Berlin 1907.
- COURRIER (R.). — Endocrinologie de la gestation. 400 p., 63 fig. *Masson*, éd., Paris, 1945.
- COURRIER (R.), KEHL (R.). — Physiologie du sexe. *Actual. sc. et indust.*, 745, n° 15, Hermann, Paris, 1938.
- CUENOT (L.). — La détermination du sexe. *Rev. gén. sc.*; Paris; T. VII, 1896.
- La prétendue relation entre la taille des œufs et le sexe chez le Ver à soie. *C. R. Soc. biol.* T. I., 1905.
- DALCQ (A.). — L'œuf et son dynamisme organisateur. 582 p., 128 fig. A. Michel, éd., Paris, 1941.
- DANGENNES (R.). — La doctrine de Tu-Se-Ka-Ri. Fille ou garçon à volonté. Paris, s. d. 124 p.
- DANOWSKI (S.). — Le déterminisme du sexe. Thèse méd. Montpellier, 1942.

- DANTCHAKOFF (V.). — Exposés de biologie. Le devenir du sexe. Act. Soc., n° 78, 1933.
- L'hormone mâle adulte dans l'histogénèse sexuelle du Mammifère. C. R. Soc. biol. CXXIII : 873, 1936.
 - Sur les faits acquis dans le domaine de la sexualité. C. R. Soc. biol. CXXIII : 1307, 1936.
 - Sur les centres producteurs des hormones sexuelles mâle et femelle dans l'embryon et chez l'adulte et sur le mécanisme de leur édification. C. R. Soc. biol. CXXVI : 851, 1937.
 - Sur la relation entre déterminisme sexuel génique et le sexe. C. R. Acad. Sc. CCIV : 1897, 1937.
- DANTCHAKOFF (V.) et KINDERIS (A.). — Sur les réactions que provoque la folliculine dans les ébauches des oviductes et des gonades chez le Léopard. C. R. Soc. biol. CXXVII : 602, 1938.
- La folliculine dans l'histogénèse sexuelle de l'embryon des Mammifères. C. R. Acad. Sc.; CCVII : 1450, 1938.
- DARTIGUES. — Procréation volontaire des sexes. Versailles, 1885.
- DAULIACH (G.). — Considérations sur le déterminisme sexuel. Thèse Méd. Paris, 1942.
- DAWSON (R. T. E.). — The causation of sex. Londres, 1909.
- The causation of sex in the Man, Londres, 1917.
- DOBZHANSKY (T.), BRIDGES (C. B.). — The reproductive system of triploid intersexes in *Drosophila Melanogaster*. *Am. Nat.*, LXII, 1928.
- DUBREUIL. — Le problème biologique de la détermination du sexe. *Gaz. hebd. des Sc. méd. de Bordeaux*, août 1928.
- DULZETTO (F.). — Gli effetti della lécitina sul rapporto sessuale nella conglia e nel Ratto albino. *Arch. Sc. Biol.*, XVI, : 211, 1931.
- DUSING (C.). — Die Factoren welche der Sexualität entscheiden. Iena, G. Fischer, 1883.
- EGVILLER. — Etude du déterminisme du sexe. Thèse méd. Paris, 1926.
- EHRHARDT (K), KUHN (K). — Über die Einwirkung der Sexualhormone auf die Legeröhre der Bitterlingsweibchens. *Zbl. Gyn.* LXI : 2696, 1937.
- EL NEKLAWY (A.). — Le problème du déterminisme sexuel. Thèse méd. Lyon, 1923.
- FRAENKEL (M.). — Sellheims Geschlechtbestimmung und die Bewertung seiner Experimente für die Röntgenstrahlenerfahrungen. *Deut. Méd. Woch.* LI, 1116, 1925.

- FUTH (M.). — Zur Frage des willkürlichen Beeinflussung des Geschlechts beim Menschen. *Münch. Wochenschr.* LXXVII: 2014, 1930.
- GALLIEN (L.). — Action masculinisante du propionate de testostérone dans la différenciation du sexe chez *Rana Temporaria* L. C. R. Acad. Sc. CCV : 375, 1937.
- Action du benzoate de dihydrofolliculine dans la différenciation du sexe chez *Rana Temporaria* L. C. R. Acad. Sc. CCVI : 282, 1938.
- Sur l'action amphisexuelle de la dihydrofolliculine dans la différenciation du sexe chez les Batraciens. C. R. Acad. Sc. 2 décembre 1940.
- Rôle du solvant et de la méthode d'administration de la dihydrofolliculine dans la différenciation du sexe chez les Batraciens. C. R. Acad. Sc. 2 décembre 1940.
- Action du benzoate d'œstradiol en solution huileuse dans la différenciation du sexe d'une race de *Rana Temporaria* L. appartenant au type différencié. C. R. Acad. Sc. 19 mai 1941.
- Développement hypertrophique de l'ébauche femelle du tractus génital de *Rana Temporaria* sous l'action de l'œstradiol. C. R. Acad. Sc.; 24 novembre 1941.
- GALLO (E.). — Ereditaria dal lato materno et determinismo del sesso. *Rass. int. clin. Terap.* XIII, 1191, 1932.
- GARRIGUES (A.). — Fille ou garçon à volonté. *Echo méd. du Nord.* 9-207. 15 avril 1938.
- GOLDSCHMIDT (R.). — Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung, Berlin, 1920, 251 p.
- Le déterminisme du sexe et l'intersexualité, 193 p., 93 fig. Alcan, éd. Paris, 1932.
- GRAM (L.). — Über die Abhängigkeit der Ostronproduktion während der Schwangerschaft von dem geschlecht der Frucht und von der Grösse der Placenta. *Biochem. Ztschr.* CCLXXXIX : 397, 193.
- GRANEL (Fr.). — A propos de jumeaux. Remarques générales sur l'univitelinité. *Arch. Soc. Sc. méd. et biol. de Montpellier et Languedoc méd.* IV, 165. Séance du 1^{er} février 1935.
- L'Epophore réactif de l'hormone mâle chez la femelle. et *Languedoc Médical*, I; 25, janvier-février-mars 1940.
- GUIARD (F. P.). — Revue critique sur les lois de la formation des sexes. Doin, édit. Paris, 1903.
- GUILHERMOND. — Lettre au docteur Millot sur son système de la génération et sur l'art de procréer les sexes à volonté (et supplément), Paris, 1802.

- GUYENOT (E.). — La détermination du sexe et l'hérédité. *Act. Scient. et Indust.*, n° 258, 1935.
- HALE (F. S.). — Progress toward voluntary sex détermination. *Rhode Isl. M. J.* XVI, 84, 1933.
- HALLION. — Le problème de la détermination du sexe. *Revue prat. de biologie appliquée*. Avril 1926.
- HARTMANN (M.). — Neue Untersuchungen zum Befruchtungs und Sexualitätsproblem. *Fortsch. Med.* L. 783, 1932.
- Das Wesen und die stofflichen Grundlagen der Sexualität. *Brême*, 1940, 40 p.
- HERBST (C.). — Untersuchungen zur Bestimmung des Geschlechts; die Gene als Realisatoren und die Natur der prospektiven Pontez. *Arch. Entw. d. Org.* CXXXVIII : 451, 1938.
- HERTWIG (R.). — Über den derzeitigen Stand der Sexualitätsprobleme nebst eigenen Untersuchungen. *Biol. Zentralblatt*, XXXII, 1912.
- HINGLAIS (H. et M.). — Sexe du fœtus et titre hormonal du sang maternel. *C. R. Soc. biol.* CXXVI : 582, 1937.
- HOVELACQUE (A.) et TURCHINI (J.). — Anatomie et histologie de l'appareil urinaire et de l'appareil génital de l'homme. 306 p., 186 fig. Doin, édit., Paris, 1938.
- JASO (J. V.). — Détermination and propagation of sex before birth or at will. *J. M. Soc. New-Jersey*, XXVII; 526, 1930.
- JOYET-LAVERGNE (Ph.). — La théorie physico-chimique de la sexualité. 102 p., Doin, édit., Paris, 1932.
- KELLER (R.) et REILLES (M.). — Peut-on influencer le sexe du produit de conception? *Strasbourg médical*, XCV, 293, 5 juillet 1935.
- KING (H.). — Food as a factor in the détermination of sex in Amphibians. *Biol. Bull.* T. XIII, 1910.
- KNAUS (M.). — Die périodische Frucht und Unfruchtbarkeit des Weibes. *Zentralbl. für Gynäk.* T. LVII, n° 24, 17 juin 1933.
- KOCH (M.). — Die Vorausbestimmung des Geschlechts nach Schöner und Marbes Satz vom statistischen Ausgleich, *Zentralblatt für Gynäk.* 29, 1581, 6 juillet 1935.
- Über hormonale Beeinflussung des Geschlechts beim Hunde. *Klin. Woch.* XIII : 141, 1934 — XV : 1135, 1936.
- KOLLMANN (M.). — Le déterminisme du sexe chez l'homme : discussion de quelques théories. *Bull. Mém. Soc. anthrop.* IV : 238, 1913. *Progrès méd.* XXXIX : 514, 1924.
- KOLTZOFF (W. K.), SCHRODER (V. N.). — Artificial control of sex in progeny of mammals, *Nature*. London CXXXI : 328, 1933.

- KUSCHAKEWITSCH (S.). — Die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana esculenta*. Ein Betrag zum Sexualitätsproblem. Festsch F. R. Hertwig II : 63, 1911.
- LAMS (H.). — Les causes déterminantes du sexe. *Doc. Univ. Gand*, 1913.
- LE DANTEC (F.). — La Sexualité. Biologie n° 2. *Scientia*, 98 p. Carré, éd. Paris, 1899.
- LENZ (F.). — Über die Krankhafte Erbanlage und die Bestimmung des Geschlechtes beim Menschen.
- LIEBHARDT (E.). — Expérimentelle Geschlechtsbestimmung beim Menschen. *Fortsch. Méd. L.* 733, 1932.
- LIENHARDT (R.). — De la possibilité pour les éleveurs d'obtenir à volonté des mâles ou des femelles dans les races gallines. C. R. Acad. Sc. CLXIX : 102, 1919.
- Méthode de segregation des cellules génitales selon leurs valeurs sexuelles. C. R. Soc. Biol. CXXVII : 301, 1938.
- LILLIE (F. R.). — The free-martin. *J. exp. Zool.* XXIII, 1917.
- LOISEL (G.). — Le problème du déterminisme sexuel et de la production des sexes. *Revue des Idées*, Paris, 1905.
- LUDWIG (F.), VON RIES (J.). — Der Einfluss der Sexualhormone auf die Geschlechtsbestimmung. *Schweiz. Méd. Woch.* LXVII : 496, 1937.
- Beiträge zur Problem der Geschlechtsdifferenzierung. Experimentell erzeugte Intersexe. Experimentell erzeugte Sterilität durch hohe Dosen Sexualhormon. Die experimentelle Beeinflussung des Geschlechtes durch Vorbehandlung der Muttertiere mit Sexualhormon. *Zbl. Gyn.* LXII : 2366, 1938.
- LUDWIG (W.). — Geschlecht und Geschlechtsbestimmung in Tierreich. *Med. Klin.* XXXV : 641, 1939.
- LUFTI (E. S.). — La détermination du sexe (étude historique et position actuelle du problème). Thèse méd. Paris, 1905.
- MAC CULLACH (W. M. H.). — Sex determination. *Post-Grad. M. J.* VIII : 384, 1932.
- MARCUS (E.). — Über die Einwirkung der Sexualhormone auf die Legeröre des Bitterlingsweibchens. *Zbl. Gyn.* LXI : 1943, 1937.
- MARESQUELLE (H. J.). — La signification générale de la différenciation sexuelle. N° 1 Biologie générale. *Act. Sc. et indust.* N° 469, Paris, Hermann, 1937.
- MILLOT (J. A.). — L'art de procréer les sexes à volonté. Paris, 1801.
- MORGAN (Th. M.). — Recent theory in regard to the determination of sex. *Pap. Science Monthly*, 1903.

- MOTTOULE (L.). — Du déterminisme du sexe dans l'espèce humaine et la statistique dans l'étude du problème. *Ann. Sc. Belge Méd. trop.* XII : 199, 1932.
- NEWCOMB (S.). — A statistical inquiry into the probability of causes of the production of sex inhuman offspring. Washington, 1904, 34 p.
- NOVAK (E.). — Sex détermination, sex differentiation and intersexuality with report of unusual cass. *J. A. M. A.* CV : 413, 1935.
- OGINO. — Uber des Konzeptionstermin des Weibes und seine Anwendung in der Praxis. *Zentralblatt für Gyn.* T. LXI, n° 12, 1932.
- ORANOWSKAIA (A.). — L'art de déterminer le sexe à volonté. Principe des lois naturelles qui président à l'évolution vers un garçon ou vers une fille. Th. méd. Paris, 1900.
- PARHON (C. I.), MARZA (V.). — Essai sur l'action des lipoïdes surréniaux dans le déterminisme du sexe. *C. R. Soc. biol. LXXXIX* : 705, 1923.
- RAYNAUD (A.). — Effets sur la différenciation sexuelle des embryons d'un mélange de di-propionate d'oestradiol et de propionate de testostérone injecté à la Souris en gestation. *C. R. Acad. Sc.* 2 décembre 1940.
- Modifications expérimentales de la différenciation sexuelle des embryons de Souris par action des hormones androgènes et œstrogènes. *Act. Sc. et Industr.*, 1^{re}, 2^e, 3^e parties. 2 fasc., n° 925-926, Hermann, édit., Paris, 1942.
- REINBOLDT (M.). — Kohabitationstermin und Geschlecht des Kindes. Inauguraldissertation. Université de Heidelberg, 1918.
- ROBIN (Ch.). — Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales. Article Sexe, Fécondation.
- ROBINSON (R.). — Programme d'études sur la question du déterminisme du sexe. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. CLII, 1911.
- Nouveaux arguments en faveur de l'action des glandes surrénales sur la détermination des sexes. *C. R. Acad. Sc. CLIII* : 1026, 1911.
- L'action de l'adrénaline et de la choliné sur la détermination du sexe chez quelques Mammifères. *C. R. Acad. Sc. CLIV* : 1634, 1912.
- ROCHAT (R. L.). — Sur un facteur pouvant influencer le déterminisme du sexe, la vitamine B. *L'Europe médicale*, n° 2, avril-mai 1938.

- ROGER (H.). — La chimie des instincts génésiques. *Presse méd.*, XLVIII : 783, 1940.
- L'intersexualité et les chromosomes. *Ibid.* XLVIII : 816, 1940.
- L'intersexualité et les hormones sexuelles. *Ibid.* XLIX : 9, 1941.
- L'intersexualité expérimentale. *Ibid.* XLIX : 246, 1941.
- RUSSO (A.). — Studien über die Bestimmung des weiblichen Geschlechtes. Iéna, 1909, 105 p.
- SATO O. T. — Théories sur la prédétermination des sexes de l'enfant. Thèse méd. Paris, 1939.
- SCHONER (O.). — Vorausbestimmung des Geschlechts beim Menschen. *Zentralblatt für Gyn.*, 57, 27, 1933.
- Bestimmung des kindlichen Geschlechts vor der Geburt. Stuttgart, 1938, 63 p.
- SCHOUPPE (K.). — Beitrag zur hormonalen Beeinflussung des Geschlechtes. *Arch. wiss. prakt. Tierh.* LXII : 267, 1930.
- SCHUMACHER (P. H.). — Theorie und Praxis der willkürlichen Geschlechtsbestimmung. *Arch. Gyn.* CLVIII : 393, 1934.
- SELIGSON (E.). — Sex determination. A treatise on the control of sex in generation. Londres, 1901, 162 p.
- SIEGEL (P. W.). — Predetermination of sex. *München Méd. Woch.*
- STERN (J.). — Détermination des sexes par la fécondation artificielle. Thèse méd. Paris, 1935.
- STUART (C. A.), COOPER (H. J.), COADY (H.). — Carbon-dioxide as sex determining factor in *Moina macroscopa*. *J. exp. biol.*, X : 47, 1933.
- SUZUKI (M.). — Experimentelle Untersuchung über die Geschlechtsbestimmung. *Sei-I-Kai M. J.* LVIII : 5, 1939.
- SZENDI (B.). — Double monsters in lighth of recent biological experiments and investigations regarding heredity. Contribution to problem of determination of sex. *J. Obst. Gyn. Brit. Emp.* XLVI : 836, 1939. *Arch. Gyn.* CLXIX : 59, 1939.
- THURY. — Mémoire sur la loi de production des sexes chez les plantes, les animaux et l'homme. Genève, 1863.
- TOMMASELLI (R.). — Sulle cause che determinato il sesso. *Arch. ost.* XVI, 243, 1929.
- TROTTET (E.). — Contribution à l'étude des causes déterminantes lors de la formation des sexes. Thèse méd. Berne, 1922.
- TURCHINI (J.). — Aide-mémoire d'histologie et d'embryologie. I, Cellule-embryologie, 132 p., 62 fig. Doin, édit., Paris, 1943.
- Fille ou garçon. Le problème du déterminisme des sexes. *Languedoc Médical*, XXVIII, 1946.

- TURENNE (A.). — Procreacion voluntaria de los sexos. Arch. Urug. Méd., XV, 71, 1939.
- TURNER (C. D.). — Modification of sexual differentiation in genetic female mice by prénatal administration of testosterone propionate. *J. Morphol.* LXX : 353, 1939.
- UNTERBERGER (F.). — Des Problem der Willkürlichen Beeinflussung des Geschlechts beim Menschen. *Med. Welt*, IV: 802, 1930. — *Deut. Med. Woch.* LVI: 304, 1930; LVIII: 729, 1932. — *Monatsch. Geburtsch.* XCI: 17, 1932.
- VARGAS (C. A.). — Prédeterminacion experimental de los sexos. *Repert. de méd. y cir.*, 22: 462, 1931.
- VAUDESCAL (R.). — Etudes sur le déterminisme sexuel. Paris, Vigot, 1937. Leçons du jeudi soir à la Clinique Tarnier, 13^e année 1936.
- WILLIER (B. H.), GALLAGHER (T. F.), KOCH (F. C.). — Sex-modification in chick embryo resulting from injections of male and female hormones. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, XXI: 625, 1935.
- WILLIER (B. H.), RAWLES (M. E.), KOCH (F. C.). — Biological differences in action of synthetic male hormones on differentiation of sex in chick embryo. *Proc. Nat. Acad. Sc.* XXIV, 176, 1938.
- WILSON (R. R.). — The sex chromosomes. *Arch. mikrosk. Anat.* Bd. LXXVII, 1911.
- The chromosomes in relation tot the determination of sex. *Science*, vol. XX, 1905.
- WINGE (O.), DITLEVSEN (E.). — On some attempts to control sex-determination by treatment of sperm in trout (samo trutta). *C. R. Tx lab. Carlsberg sér. physiol.* XXII : 121, 1937.
- WINIWATER (H. de). — Notions nouvelles relatives à la détermination du sexe. *Rev. anthrop.* XXXIII : 74, 1923.
- WITSCHI (E.). — Studien über die Geschlechtsbestimmung bei Fröschen. *Arch. mikr. Anat.* LXXXVI : 1919. *J. exp. Zool.* LIII : 1929, LVI, 1930.
- WYMER (T.). — Die willkürliche Geschlechtsbestimmung beim Menschen. Munich, 1913.
- ZAPPOLD (L.). — Wodurch erzielen bei Menschen und Tieren willkürlich männliches und weibliches Geschlecht. Munich, s. d. 55.
- ZINRAM (K.). — Reinheitsgrade, Wasserstoffionenkonzentration und Geschlechtsbestimmung. *Arch. Gyn.* CLX, 159, 1935.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
<i>Les Conceptions anciennes</i>	11
Les semences, le désir, la volupté	11
La date de fécondation	12
Droit ou gauche	13
Les plantes, les cheveux, la lune	15
<i>La théorie chromosomique</i>	19
<i>Influence des facteurs externes sur les gamètes</i>	27
La nutrition, le milieu extérieur, les vitamines	28
Les radiations	32
L'âge des gamètes	33
Le pH vaginal	35
Les hormones	36
<i>L'Intersexualité</i>	39
CONCLUSIONS	45
BIBLIOGRAPHIE	47

S E R M E N T

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

*Les facteurs de la détermination
du sexe*

par M. Maurice VIDAL

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 13 février 1946,

Le Professeur,

Jean TURCHINI

VU :

Montpellier, le 19 février 1946,

Le Doyen,

GIRAUD.

Vu et permis d'imprimer:

Montpellier, le 21 février 1946,

Le Recteur,

Jean SARRAILH.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

